

**KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE**



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number: Patent Application No. 00-54865

Date of Application: 19 September 2000

Applicant(s): Samsung SDS Co., Ltd.

14 December 2000

**COMMISSIONER**

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0010
[Filing Date]	19 September 2000
[IPC]	H04L
[Title]	Apparatus and Method for mobile communication using backscattering of carrier
[Applicant]	
[Name]	Samsung SDS Co., Ltd.
[Applicant code]	1-1998-001790-3
[Attorney]	
[Name]	Young-pil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	1999-025433-5
[Attorney]	
[Name]	Heung-soo Choi
[Attorney's code]	9-1998-000657-4
[General Power of Attorney Registration No.]	1999-025556-5
[Attorney]	
[Name]	Hae-young Lee
[Attorney's code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2000-002829-9
[Inventor]	
[Inventor]	
[Name]	Wan-chol Ho
[Resident Registration No.]	590823-1226124
[Zip code]	420-100
[Address]	102-2001, Hanguk Apt., Yeokgok-dong, Woenmi-gu Bucheon-city, Kyungki-do, Rep. of Korea
[Nationality]	Rep. of Korea

[Inventor]  
[Name] Seung-ho Choi  
[Resident  
Registration No.] 690811-1462817  
[Zip code] 158-095  
[Address] Samsungche2sanghwalgwan, 6-2, Shinwoel5-dong  
Yangcheon-gu, Seoul, Rep. of Korea  
[Nationality] Rep. of Korea

[Request for  
Examination] Requested

[Purpose ] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law,  
request the examination as above according to Art. 60  
of the Patent Law.  
Attorney Young-pil Lee  
Attorney Heung-soo Choi  
Attorney Hae-young Lee

[Fee]  
[Basic page] 20 Sheet(s) 29,000 won  
[Additional page] 8 Sheet(S) 8,000 won  
[Priority claiming fee] 0 Case(S) 0 won  
[Examination fee] 18 Claim(s) 685,000 won  
[Total] 722,000 won

[Enclosures]  
1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy each



1c973 U.S. PRO  
09/945051  
08/31/01



대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

출원번호 : 특허출원 2000년 제 54865 호  
Application Number

출원년월일 : 2000년 09월 19일  
Date of Application

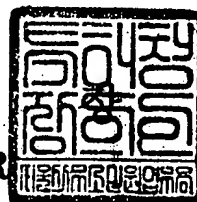
출원인 : 삼성에스디에스 주식회사  
Applicant(s)



2000 년 12 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】 특허출원서  
【권리구분】 특허  
【수신처】 특허청장  
【참조번호】 0010  
【제출일자】 2000.09.19  
【국제특허분류】 H04L  
【발명의 명칭】 반송파 재사용 방식을 이용하는 이동통신장치 및 방법  
【발명의 영문명칭】 Apparatus and Method for mobile communication using backscattering of carrier  
【출원인】  
【명칭】 삼성에스디에스 주식회사  
【출원인코드】 1-1998-001790-3  
【대리인】  
【성명】 이영필  
【대리인코드】 9-1998-000334-6  
【포괄위임등록번호】 1999-025433-5  
【대리인】  
【성명】 최홍수  
【대리인코드】 9-1998-000657-4  
【포괄위임등록번호】 1999-025556-5  
【대리인】  
【성명】 이해영  
【대리인코드】 9-1999-000227-4  
【포괄위임등록번호】 2000-002829-9  
【발명자】  
【성명의 국문표기】 허완철  
【성명의 영문표기】 H0,Wan Chol  
【주민등록번호】 590823-1226124  
【우편번호】 420-100  
【주소】 경기도 부천시 원미구 역곡동 한국아파트 102동 2001호  
【국적】 KR  
【발명자】  
【성명의 국문표기】 최승호  
【성명의 영문표기】 CHOI,Seung Ho

**【주민등록번호】** 690811-1462817  
**【우편번호】** 158-095  
**【주소】** 서울특별시 양천구 신월5동 6-2 삼성제2생활관  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 이영필 (인) 대리인  
 최흥수 (인) 대리인  
 이해영 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 8 면 8,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 18 항 685,000 원  
**【합계】** 722,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 반송파 재사용 방식을 이용하는 통신장치 및 그 방법에 관한 것으로, 제1 이동국 통신제어부; 데이터 프레임에 소정의 데이터 프레임 헤더를 형성하여 출력하는 제1 이동국 통신제어부; 데이터 프레임을 입력받아 소정의 코딩방식에 의하여 소스 코딩하여 코딩된 데이터를 출력하는 제1 이동국 소스 코딩부; 제1 이동국 소스 코딩부에서 코딩된 신호를 소정의 주파수를 가지는 제1 반송파를 입력받아 제1 변조신호를 생성하는 제1 변조부; 제1 변조부의 주파수를 가지는 제2 반송파를 입력받아 제1 변조신호를 상향 변조신호로 변조하는 제2 변조부; 상향 변조신호를 기지국으로 송신하고 기지국에서 송신하는 하향 변조신호를 수신하는 제1 이동국 인터페이스부; 제1 이동국 인터페이스부에서 수신한 하향 변조신호를 입력받아 복조하여 출력하는 제1 복조부; 및 제1 복조부에서 복조된 데이터에 대하여 소스 디코딩을 수행하여 기저대역신호로 변환하는 제1 이동국 소스 디코딩부로 구성되는 제1 이동국을 포함하는 것을 특징으로 하며, 고속데이터 통신이 가능하고 프레임 동기를 위한 별도의 데이터 패턴이 필요치 않게 된다. 또한 DPSK 변조를 한 후 기지국으로부터 수신하는 반송파를 사용하여 ASK 변조를 함으로써 제1 이동국 내에 별도의 발진기가 필요치 않게 되어 하드웨어 구성이 간단하게 되어 경제적으로 제1 이동국을 구성할 수 있다.

## 【대표도】

도 1a

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

반송파 재사용 방식을 이용하는 이동통신장치 및 방법{Apparatus and Method for

mobile communication using backscattering of carrier}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1a는 본 발명에 따른 이동국의 블록도이다.

도 1b는 본 발명에 따른 기지국의 블록도이다.

도 2는 도1의 기지국 복조부의 상세한 기능을 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 이동국에서 기지국으로의 상향통신방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 기지국에서 이동국으로의 하향통신방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 5a는 하향신호의 데이터 형태를 보여주는 도면이다.

도 5b는 상향신호의 데이터 형태를 보여주는 도면이다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 기본적으로 이동국과 기지국으로 구성되어 기지국에서 제공하는 반송파를 이용하여 이동국에서 변조신호를 생성하여 통신하는 이동통신장치와 그 방법에 관한 것이다.

<9> 이동국에서 기지국으로의 송신에 있어서 기존에는 저속데이터(수백 kbps이하)에 2진위상편이변조방식을 적용하나 데이터가 고속인경우(1Mbps이상)에는 복조했을 때 복조



된 디지털 데이터의 위상이 변화되어 오류를 발생시킬 가능성이 높다. 또한 전자요금징수시스템과 같은 이동통신시스템을 구축하는데 있어서 기본 요소인 기지국과 이동국간에 고속데이터 송수신이 이루어져야 한다. 그런데 고속으로 이동하는 차량에서 기지국으로 송신하는 고속데이터를 기존의 방식으로 변조하여 송신하면 복조했을 때 복조된 디지털 데이터의 위상이 변화되어 오류를 발생시킬 가능성이 높다. 따라서 기존의 방식을 적용한 전자요금징수시스템을 적용할 때에는 톨게이트에 차단기를 설치하거나 의도적으로 우회하도록 하여 차량의 속도를 떨어뜨리는 조치를 취해야 하는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <10> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고속데이터를 1차로 차동위상편이방식에 의하여 변조한 후 기지국에서 제공하는 반송파를 이용하여 2차로 진폭편이변조하여 상기 기지국으로 상향변조신호를 송신하고, 상기 기지국에서 진폭편이변조된 하향변조신호를 수신하여 원 데이터로 복구하여 처리하는 이동국 및 이동국의 통신방법을 제공하는 데 있다.
- <11> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 데이터를 진폭편이변조하여 이동국으로 송신하고 데이터가 없는 일정한 시간동안 반송파만을 송신하며, 상기 이동국으로부터 수신한 상향변조신호를 믹싱과 필터링을 수행하여 복조해서 원 데이터로 복구하는 기지국 및 기지국의 통신방법을 제공하는 데 있다.
- <12> 본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 상기 이동국과 상기 기지국으로 구성되어 고속도로와 같은 유료 도로의 톨게이트에서 정차 혹은 감속하지 않고 통행요금을 비롯한 각종 데이터를 고속으로 송수신할 수 있는 자동요금징수시스템 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<13> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 이동국은

<14> 제어데이타를 포함하는 데이타를 가공하여 소정의 데이타 프레임을 형성하여 출력

하는 이동국 통신제어부; 상기 데이타 프레임을 입력받아 소정의 코딩방식에 의하여 소

스 코딩하여 코딩된 데이타를 출력하는 이동국 소스 코딩부; 상기 이동국 소스 코딩부에

서 코딩된 신호를 소정의 주파수를 가지는 제1반송파를 입력받아 제1변조신호를 생성하

는 제1변조부; 소정의 주파수를 가지는 제2반송파를 입력받아 상기 제1변조신호를 상향

변조신호로 변조하는 제2변조부; 상기 상향 변조신호를 상기 기지국으로 송신하고 상기

기지국에서 송신하는 하향 변조신호를 수신하는 이동국 인터페이스부; 상기 이동국 인터

페이스부에서 수신한 상기 하향 변조신호를 입력받아 복조하여 출력하는 제1복조부; 및

상기 제1복조부에서 복조된 데이타에 대하여 소스 디코딩을 수행하여 기저대역신호로 변

환하는 이동국 소스 디코딩부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<15> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 이동국의 통신 방법은

<16> 제어데이타를 포함하는 데이타를 가공하여 소정의 데이타 프레임을 형성하는 단계;

상기 이동국 정보 데이타 프레임을 소정의 소스 코딩방식에 의하여 코딩하고 상기 코딩

된 데이타 프레임을 소정의 제1반송파를 기초로 소정의 제1변조/복조방식에 의하여 제1

차 변조하는 단계; 상기 제1차변조된 신호를 소정의 주파수를 갖는 제2반송파를 기초로

소정의 제2변조/복조방식에 의하여 제2차 변조하여 기지국으로 송신하는 단계; 기지국에

서 송신하는 하향변조신호를 상기 제2변조/복조 방식에 의해 복조하여 소스코딩된 신호

로 복구하는 단계; 및 상기 복구된 신호를 소정의 소스 디코딩방식에 의하여 디코딩을 수

행하여 원래의 데이타로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<17> 본 발명의 바람직한 실시예는 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예인 전자요금징수 시스템을 구성하는 이동국에서의 설명과 중복되므로 전자요금징수장치에서 설명한다.

<18> 상기의 다른 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 기지국은

<19> 제어데이터를 포함하는 데이터를 가공하여 소정의 데이터 프레임을 형성하여 출력하는 기지국통신제어부; 이동국에서 기지국으로 송신하는 상향 변조신호를 수신하고, 기지국의 하향 변조신호를 상기 이동국에 송신하는 기지국 인터페이스부; 상기 상향 변조신호를 소정의 중간주파수를 기초로 혼합하고 필터링을 하여 소정의 중간주파수를 가지는 신호로 변환하는 믹서부; 상기 소정의 중간주파수를 생성하는 발진부; 상기 믹서부의 출력신호를 소정의 복조방식에 의하여 기저대역신호로 복조하는 기지국 복조부; 상기 기지국 복조부에서 기저대역신호로 복조된 신호를 입력받아 소정의 방식으로 소스 디코딩하는 기지국 소스 디코딩부; 상기 기지국 통신제어부에서 출력되는 데이터 프레임에 대하여 소스 코딩을 수행하는 기지국 소스코딩부; 상기 기지국 소스 코딩부의 출력 데이터를 소정의 방식으로 변조하여 상기 기지국 인터페이스부로 송신하는 기지국 변조부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<20> 상기의 다른 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 기지국의 통신방법은

<21> 이동국에서 기지국으로 송신하는 상향 변조신호를 수신하여 상기 상향 변조신호를 소정의 중간주파수를 기초로 혼합하고 필터링을 하여 상기 중간 주파수를 가지는 중간신호로 변환하는 믹싱단계; 상기 중간신호를 소정의 복조방식에 의하여 기저대역신호로 복조하는 단계; 상기 기저대역신호를 소정의 방식으로 소스 디코딩하여 상기 이동국에서 송신한 원 데이터를 복구하는 단계; 제어 데이터를 포함하는 데이터를 가공하여 데이터 프레임을 형성하고 상기 데이터 프레임을 소스 코딩하는 소스코딩단계; 및 상기 소스 코

당된 신호를 상기 이동국으로 송신하는 것을 특징으로 한다.

<22> 본 발명의 다른 바람직한 실시예는 본 발명의 또다른 바람직한 실시예인 전자요금징수시스템을 구성하는 기지국에서의 설명과 중복되므로 전자요금징수시스템을 설명할 때 같이 설명한다.

<23> 상기의 또 다른 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 전자요금징수시스템은

제어 데이터 및 출발지 정보와 잔액을 포함하는 정보를 가공하여 이동국 정보 데이터 프레임을 형성하여 출력하고, 기지국에서 송신하는 도착지 정보와 과금정보를 포함하는 기지국 정보 데이터를 수신하여 상기 잔액을 다시 계산하여 저장하는 이동국 통신제어부; 상기 이동국 정보 데이터 프레임을 입력받아 소정의 코딩방식에 의하여 소스 코딩하여 코딩된 데이터를 출력하는 이동국 소스 코딩부; 상기 이동국 소스 코딩부에서 코딩된 신호를 소정의 주파수를 가지는 제1반송파를 입력받아 제1변조신호를 생성하는 제1변조부; 소정의 주파수를 가지는 제2반송파를 입력받아 상기 제1변조신호를 상향 변조신호로 변조하는 제2변조부; 상기 상향 변조신호를 상기 기지국으로 송신하고 상기 기지국에서 송신하는 하향 변조신호를 수신하는 이동국 인터페이스부; 상기 이동국 인터페이스부에서 수신한 상기 하향 변조신호를 입력받아 복조하여 출력하는 제1복조부; 상기 제1복조부에서 복조된 데이터에 대하여 소스 디코딩을 수행하여 기저대역신호로 변환하여 상기 기지국 통신제어부로 송신하는 이동국 소스 디코딩부로 구성되는 것을 특징으로 하는 이동국과

<25> 상기 이동국에서 상기 기지국으로 송신하는 상향 변조신호를 수신하고, 상기 기지국의 하향 변조신호를 상기 이동국에 송신하는 기지국 인터페이스부; 상기 상향 변조신호를 소정의 중간주파수를 기초로 혼합하고 필터링을 하여 소정의 중간주파수를 가지는

신호로 변환하는 믹서부; 상기 소정의 중간주파수를 생성하는 발진부; 상기 믹서부의 출력신호를 소정의 복조방식에 의하여 기저대역신호로 복조하는 기지국 복조부; 상기 기지국 복조부에서 기저대역신호로 복조된 신호를 입력받아 소정의 방식으로 소스 디코딩하는 기지국 소스 디코딩부; 상기 기지국 소스 디코딩부에서 디코딩되어 출력되는 상기 이동국의 이동국 정보데이터를 분석하여 통행요금을 계산하고, 데이터 링크 계층 제어데이터와 도착지 정보 및 과금 데이터를 포함하는 기지국 정보데이터를 가공하여 소정의 기지국 정보 데이터 프레임을 형성하여 출력하는 기지국 통신제어부; 상기 기지국 정보 데이터 프레임에 대하여 소스 코딩을 수행하는 소스코딩부; 상기 기지국 소스 코딩부의 출력 데이터를 소정의 방식으로 변조하여 상기 기지국 인터페이스부로 송신하는 기지국 변조부로 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 이하에서, 첨부된 도면을 첨부하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

<27> 설명의 편의를 위하여, 이동국에서 기지국으로 송신하는 변조신호를 이하에서는 상향변조신호라고 하고 기지국에서 이동국으로 송신하는 변조신호를 이하에서는 하향변조신호라고 하며 신호의 흐름대로 설명하기로 한다.

<28> 도 1a는 본 발명에 따른 이동국의 블록도이며, 도 1b는 본 발명에 따른 기지국의 블록도이다.

<29> 도 2는 도 1b의 기지국 복조부의 상세한 기능을 설명하기 위한 블록도이다.

<30> 도 3은 도 1a에서 도시하고 있는 이동국으로부터 도 1b에서 도시하고 있는 기지국으로의 상향통신방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

<31> 도 4는 도 1b에서 도시하고 있는 기지국으로부터 도 1a에서 도시하고 있는 이동국으로의 하향통신방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

<32> 도 5a는 하향신호의 데이터 형태를 보여주며, 도 5b는 상향신호의 데이터 형태를 보여주는 도면이다.

<33> 이동국 통신제어부(101)는 제어데이터를 포함하여 각종 정보데이터를 가공하여 일정한 속도(예를들면 1Mbps)를 갖는 일정한 데이터 프레임을 형성시킨다(301단계). 이 때 정보데이터에는 이동국이 탑재된 차량의 출발지 정보와 통행요금을 계산하기 위하여 필요한 잔액과 같은 정보들이 담겨있게 된다. 이 데이터 프레임은 이동국 소스 코딩부(103)에 입력되어 맨체스터 코딩방식에 의하여 코딩되어 출력된다(303단계). 신호동기를 위해 자기 동기 방식이 가능한 맨체스터 코딩방식을 채택하여 별도의 프리앰블 및 포스앰블 신호가 불필요하게 된다. 제1변조부(105)는 상기 맨체스터 코딩방식에 의하여 코딩된 데이터를 이동국 내부에서 생성되는 제1반송파 (예를들면 10Mbps)를 기초로 차동위상편이변조방식 (DPSK; Differential Phase Shift Keying)에 의하여 디지털 변조하게 된다(305단계). 제1변조부(105)에서는 입력되는 상기 코딩된 신호에 제1반송파를 이용한 위상천이신호를 발생할 수 있도록 상기 코딩된 신호와 제1반송파를 동기시킨 후에 입력신호와의 위상비교를 통하여 차동위상천이신호를 생성한다. 이렇게 제1변조를 하는 이유는 기지국에서 복조가 용이하도록 하기 위한 것이다. DPSK변조된 신호는 다시 제2변조부(107)에 입력되어 제2반송파를 기초로 진폭편이변조방식 (ASK; Amplitude Shift Keying)에 의하여 최종적으로 상향변조신호로 변조된다(307단계). 이 때 제2반송파는 이동국 내부에서 생성되는 것이 아니라 기지국에서 제공받게 된다. 이러한 방식으로 상향변조신호를 생성할 때 별도의 발진기가 필요하지 않게 되는 수동방식으로 이동국과 기

지국간 통신을 하게 된다. 따라서 하드웨어의 구성이 간단해지는 효과를 가진다.

<34>        기지국에서 제2반송파를 제공하는 방법을 도 5a를 참조하면서 설명한다. 도5a는 상향변조신호의 파형을 보여준다. 도 5a에서 알 수 있듯이 기지국에서는 일정시간동안 데이터를 송출한 후(그림에서 Data라고 표시된 부분), 이동국에서 응답을 기다리는 동안 변조되지 않은 반송파(즉 제2반송파)만을 송신하게 된다(캐리어라고 표시한 부분). 이 캐리어 신호를 이동국은 제2반송파로 이용하는 것이다(이것을 백스캐터링(backscattering)이라고 한다). 이 경우 이동국과 기지국간의 통신영역내에 상기 캐리어 신호를 이용하려는 이동국이 있을 경우에는 그 이동국은 하향신호를 인지한 후에 바로 응답을 하게 된다. 상향변조신호는 이동국인터페이스부(109)에서 무선 혹은 유선방식으로 기지국으로 송신한다(309단계). 기지국 인터페이스부(115)는 상기 상향변조신호를 수신하여 적합한 방법으로 신호를 처리(예를 들면 이동국과 기지국간에 무선으로 통신하는 경우에는 무선신호를 전기신호로 변환한다)하여 믹서부(117)로 출력한다. 믹서부(117)는 발진부(119)에서 생성하는 소정의 주파수를 가지는 정현파신호와 상기 기지국 인터페이스부(115)의 출력신호를 혼합(mixing)하고 필터링을 하여 반송파를 제거한다. 반송파가 제거된 신호는 이동국에서 차동위상천이변조된 신호와 유사한 아날로그 형태의 중간주파수를 가지는 신호(이하 'IF(Intermediate Frequency)신호'라고 한다)가 된다. 기지국 복조부(119)는 상기 IF신호를 입력받아 이동국에서 차동위상천이변조되기 이전의 데이터를 복구한다.

<35>        기지국 복조부(119)의 상세 블록도를 도 2에 보였다. 도 2를 참조하면서 기지국 복조부(119)의 기능을 설명한다. 상기 IF신호는 진폭제한증폭부(201)로 입력된다. 진폭제한증폭부(201)는 이동국과 기지국간의 전송로상에서 발생하는 잡음을 제거하여 진폭이

일정한 안정된 신호로 교정하여 출력한다. 이 출력신호는 직교위상검출기와 저역통과필터로 구성되는 직교검파수신부(205), 그리고 위상천이부 (203)에 동시에 입력된다. 위상천이부(203)는 입력신호를 소정의 위상 (예를들면, 90도) 만큼 천이시켜 직교검파수신부(205)로 출력한다. 직교검파수신부(205)의 직교위상검출기는 입력되는 2개의 신호를 승산(multiply)하여 상기 2개 신호간의 위상차이를 출력한다. 이 위상차이를 나타내는 신호는 저역통과필터에서 필터링되어 전압의 변화치가 출력된다. 진폭비교부(207)는 상기 전압의 변화치와 원신호의 직류성분을 가지는 일정한 기준값을 입력받아 진폭비교를 한다. 즉 상기 전압의 변화치가 기준값보다 크면 논리 1을, 작으면 0을 생성한다. 결국 진폭비교부(207)의 출력신호는 이동국에서 송신한 맨체스터 코딩된 데이터와 동일한 데이터 파형이 된다(111단계). 이 때 복조방식은 일반적인 주파수천이변조방식(FSK; Frequency Shift Keying)을 사용할 수 있지만, 먼저 맨체스터 코딩된 데이터를 소정의 주파수를 가지는 제1반송파로 차동위상편이변조를 하므로 하드웨어의 구성이 간단하고 외부 잡음에 강한 특성을 가진다. 특히 이동국과 기지국간의 전송로상에서 발생할 수 있는 진폭의 변화나 외부에서 발생하는 잡음의 영향을 최소화할 수 있다. 본 발명의 차동위상천이변조는 다음의 [수학식 1]처럼 표현되어 단일 주파수를 이용하므로 디지털적으로 쉽고 간단하게 구현할 수 있으며, 주파수를 재활용하는 통신장치에 적합하게 된다.

<36> 【수학식 1】

$$s(t) = A \cos 2\pi(f_1 + T)$$

<37>

여기서  $f_1$ 은 제1반송파의 주파수,  $T$ 는  $0^\circ$  또는  $180^\circ$



<38> 특히 일반적인 진폭천이변조방식은 간섭신호등의 영향을 쉽게 받을 수 있지만 본 발명에서의 직교검파수신방식은 원래의 신호와 상기 원래의 신호의 위상이 천이된 신호 사이의 위상차이를 검출하는 방식이므로 진폭의 변동이나 간섭신호에 의한 주파수의 변화에도 안정하게 동작하는 특징이 있다. 따라서 기지국에서 발신하는 반송파를 재활용하는 수동방식을 적용하는데 있어서 외부의 영향을 최소화 시키면서 고속의 통신(예를 들면, 1Mbps이상)이 가능하게 된다.

<39> 이 상과 같이 기지국복조부(119)에서 복조된 데이터는 맨체스터 코딩방식으로 코딩된 데이터이므로 기지국 소스 디코딩부(121)에서는 소스 코딩되기 이전의 데이터 형태로 디코딩을 한다(313단계). 상기 디코딩을 수행한 결과 이동국 통신제어부에서 출력하는 데이터 프레임이 복구된다(315단계). 기지국 통신제어부(123)는 상기 디코딩된 데이터 프레임을 입력받아 이동국의 출발지 정보와 잔액등의 정보를 판독하여 통행요금을 계산하며 데이터 링크 계층 제어데이터를 추출하여 오류 발생여부등을 결정하게 된다. 이로써 이동국에서 기지국으로의 상향변조신호의 흐름을 설명하였으며 상향변조신호의 형태는 도 5b에 보였듯이 데이터가 있는 경우에만 변조된 데이터가 송신되는 형태를 가진다.

<40> 다음으로 기지국에서 이동국으로의 하향변조신호의 흐름을 설명한다.

<41> 기지국통신제어부(123)는 도착지 정보와 과금등의 정보를 담은 데이터를 데이터링크 계층 제어데이터와 함께 패킷화하여 일정한 데이터 프레임을 형성한다(401단계). 기지국 소스 디코딩부는 상기 데이터 프레임을 입력받아 맨체스터 코딩방식에 의하여 소스 코딩을 하여(403단계) 기지국 변조부(127)로 출력한다. 기지국 변조부(127)는 발진부(129)에서 제공하는 반송파를 이용하여 진폭편이변조를 하게 된다(405단계). 이 때 진폭편이변조된 신호와 반송파가 합성된 형태로 기지국 인터페이스부(115)로 출력하게 되는

데, 그 형태는 상기에서 도 5a를 참조하며 설명한 바와 같다. 기지국 인터페이스부(115)

는 상기 진폭편이변조된 신호와 반송파가 합성된 하향변조신호를 이동국으로 유선 혹은

무선으로 송신한다(407단계). 하향변조신호는 이동국과 기지국간의 전송로를 통하여 또

도 5a에서 보여주는 형태로 이동국으로 전달된다. 이동국 인터페이스부(109)는 하향변조신

호를 수신하여 신호를 처리하기에 적합한 형태의 신호로 변환하여 출력한다(예를들어 기

지국에서 송신하는 하향변조신호가 무선신호인 경우에는 전기신호로 변환). 이동국 제1

복조부(113)는 이 수신된 신호에서 반송파를 추출하고 진폭편이변조하기 이전의 데이터

형태로 복조한다(409단계). 추출된 반송파는 상기에서 설명한 것처럼 제2변조부(107)의

반송파로 사용된다. 따라서 별도의 발진기가 필요없게 된다. 한편 복조된 데이터는 맨체

스터 코딩방식에 의하여 소스 코딩된 신호이므로 이동국 소스 디코딩부(111)에서 디코딩

을 하여(411단계) 원래의 디지털 데이터 프레임(기지대역신호)으로 복구하여(413단계)

이동국 통신제어부(101)로 보내준다. 이동국 통신제어부(101)은 입력받은 데이터 프레임

을 판독하여 기지국이 보내준 정보를 분석하여 자신의 데이터 베이스를 업데이트한다.

<42> 이상에서의 설명은 이동국과 기지국의 장치설명과 각각의 통신방법에 대하여 설명  
의 편의를 위하여 상기 이동국과 기지국이 결합된 한 실시예로서 설명하였다.

<43> 상기 이동국과 기지국이 결합된 또 다른 실시예로서 전자요금징수시스템을 설명한  
다. 전자요금징수시스템은 위에서 고속도로와 같은 유료도로에서 자동으로 통행요금을  
징수하는 시스템을 말한다. 이를 위해서는 상기에서 설명한 이동국을 차량에 탑재하고  
기지국을 톨게이트에 설치하여 상기 이동국과 기지국사이에서 고속 데이터 통신이 이루  
어져야한다. 이를 위해서는 고속으로 이동중인 자동차에 탑

재된 이동국과 기지국사이의 '데이타 통신에 있어서 오류확률이 낮아야 한다. 따라서 전자요금징수시스템에는 상기의 통신장치 및 방법이 적합하다. 이 경우에 이동국 통신제어부(101)와 기지국 통신제어부(115)의 기능이 부가 될 뿐 나머지 장치 및 절차는 동일하게 적용할 수 있으므로 상기의 설명과 중복되지 않는 범위에서 전자요금징수시스템의 구성을 설명한다.

<44> 전자요금을 자동으로 징수하기 위해서는 우선 차량에 탑재된 이동국에 출발지에서 의 출발지 정보가 입력되어야 한다. 이는 출발지 기지국과의 정보교환을 통하여 이루어진다. 이동국 통신제어부(101)는 상기의 출발지 정보와 통행요금에 사용할 수 있는 잔액(이것은 예를들면 이동국에 실장되는 스마트 카드형태의 기록장치에 저장된다)을 포함하는 정보를 데이타링크 계층 제어 데이타와 함께 데이타 프레임을 형성한다. 상기 차량이 도착지에 도달하게 되면 도착지의 기지국에서 송신하는 신호를 인식하여 상기 데이타 프레임을 위에서 설명한 것처럼 1차로 차동위상편이변조와 2차로 기지국에서 제공하는 반송파를 기초로 진폭편이변조를 거쳐 상향변조신호로서 도착지 기지국에 송신한다.

<45> 상기 상향변조신호를 수신한 기지국은 상기 상향신호를 수신하여 복조한 후에 소스 디코딩을 하여 원래의 데이타 프레임을 복구하여 기지국 통신제어부(123)로 보내면 기지국 통신제어부는 이동중인 차량에서 송신한 통행정보를 판독하게 된다. 기지국 통신제어부(123)는 판독한 정보에 따라 통행요금을 계산한 후 다른 정보와 함께 데이타 링크 계층 제어데이타와 함께 다시 데이타 프레임을 형성하여 진폭편이변조를 한 후에 틀게이트를 통과중인 이동국에 하향변조신호로서 송신한다.

이 때 반송파를 이동국에 제공하는 방식 역시 상기에서 설명한바와 동일하다. 상기 하향 변조신호를 수신한 이동국은 복조를 한 후에 소스 디코딩을 수행하여 기지국이 보내준 정보를 분석하여 자신의 데이터 베이스를 업데이트한다(예를 들면 현존 잔액에서 통행요금을 감하여 최종 잔액을 저장하는 것).

<46>        상기 이동국의 장치구성과 통신방법은 임의의 장치형태를 가지는 고정장치와의 통신에 적용할 수 있으며, 마찬가지로 상기 기지국의 장치구성과 통신방법은 임의의 이동체와의 통신에 적용할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<47>        이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 반송파 재사용 방식을 이용하는 이동통신장치 및 그 방법에 의하면, 자기동기형 맨체스터 코딩/디코딩 방식을 적용하여 고속 데이터 통신이 가능하며 프레임 동기를 위한 별도의 데이터 패턴이 필요치 않게 된다. 또한 DPSK변조를 한 후 기지국으로부터 수신하는 반송파를 사용하여 ASK변조를 함으로써 이동국내에 별도의 발진기가 필요치 않게 되어 하드웨어 구성이 간단하게 되어 경제적으로 이동국을 구성할 수 있다. 또한 기본적으로 상기 기지국과 이동국으로 전자요금징수 시스템을 구성하게 되면, 고속으로 주행중인 차량에 대하여 통행요금을 전자적으로 자동으로 징수함에 있어서 차량에 탑재된 이동국과 톨게이트에 설치된 기지국사이에서 과금에 필요한 많은 정보를 고속으로 에러확률이 매우 낮은 상태로 데이터 송수신을 안정적으로 할 수 있게 된다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

제어데이타를 포함하는 데이타를 가공하여 소정의 데이타 프레임을 형성하여 출력하는 이동국 통신제어부;

상기 데이타 프레임을 입력받아 소정의 코딩방식에 의하여 소스 코딩하여 코딩된 데이타를 출력하는 이동국 소스 코딩부;

상기 이동국 소스 코딩부에서 코딩된 신호를 소정의 주파수를 가지는 제1반송파를 입력받아 제1변조신호를 생성하는 제1변조부;

소정의 주파수를 가지는 제2반송파를 입력받아 상기 제1변조신호를 상향 변조신호로 변조하는 제2변조부;

상기 상향 변조신호를 상기 기지국으로 송신하고 상기 기지국에서 송신하는 하향 변조신호를 수신하는 이동국 인터페이스부;

상기 이동국 인터페이스부에서 수신한 상기 하향 변조신호를 입력받아 복조하여 출력하는 제1복조부; 및

상기 제1복조부에서 복조된 데이타에 대하여 소스 디코딩을 수행하여 기저대역신호로 변환하는 이동국 소스 디코딩부로 구성되는 것을 특징으로 하는 이동국.

## 【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 이동국 소스 코딩부는 멘체스터 코딩/디코딩 방식에 의하여 코딩을 하고 이동국 소스 디코딩부는 멘체스터 코딩/디코딩 방식에 의하여 디코딩을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동국.

## 【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 제2반송파는

기지국에서 제공받는 것을 특징으로 하는 이동국.

## 【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 제1변조부는 차동위상변조(DPSK)방식에 의하여 변조하고 상기 제2변조부는 진폭편이변조(ASK)방식에 의하여 변조하고 상기 제1복조부는 진폭편이변조방식에 의하여 복조하는 것을 특징으로 하는 이동국.

## 【청구항 5】

제어데이터를 포함하는 데이터를 가공하여 소정의 데이터 프레임을 형성하여 출력하는 기지국통신제어부;

이동국에서 기지국으로 송신하는 상향 변조신호를 수신하고, 기지국의 하향 변조신호를 상기 이동국에 송신하는 기지국 인터페이스부;

상기 상향 변조신호를 소정의 중간주파수를 기초로 혼합하고 필터링을 하여 소정의 중간주파수를 가지는 신호로 변환하는 믹서부;

상기 소정의 중간주파수를 생성하는 발진부;

상기 믹서부의 출력신호를 소정의 복조방식에 의하여 기저대역신호로 복조하는 기지국 복조부;

상기 기지국 복조부에서 기저대역신호로 복조된 신호를 입력받아 소정의 방식으로 소스 디코딩하는 기지국 소스 디코딩부;

상기 기지국 통신제어부에서 출력되는 데이터 프레임에 대하여 소스 코딩을 수행하는 기지국 소스코딩부;

상기 기지국 소스 코딩부의 출력 데이터를 소정의 방식으로 변조하여 상기 기지국 인터페이스부로 송신하는 기지국 변조부로 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 기지국 변조부는

소정의 시간동안 변조된 신호를 출력하고 상기 이동국으로부터 응답이 있을 때까지는 소정의 주파수를 갖는 반송파만 출력하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 【청구항 7】

제5항에 있어서, 상기 기지국 복조부는 차동위상천이변조방식에 의하여 복조하고, 상기 기지국 변조부는 진폭편이변조방식에 의하여 변조하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 【청구항 8】

제5항에 있어서, 상기 기지국 소스 디코딩부는 맨체스터 코딩/디코딩 방식에 의하여 디코딩을 하고 상기 기지국 소스 코딩부는 맨체스터 코딩/디코딩 방식에 의하여 코딩하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 【청구항 9】

제5항에 있어서, 상기 기지국 복조부는

상기 믹서부의 출력신호를 입력받아 잡음을 제거하여 안정된 신호로 출력하는 진폭제한증폭부;

상기 진폭제한증폭기의 출력신호를 소정의 위상만큼 천이시키는 위상천이부;

상기 진폭제한증폭기의 출력신호와 상기 위상천이부의 출력신호를 입력받아 상기 두 신호를 비교하여 위상차이를 계산하고 상기 위상차이에 따른 출력신호를 필터링하여 전압의 변화치를 출력하는 직교검파수신부; 및

상기 직교검파수신기의 출력신호를 소정의 기준치와 비교하는 진폭비교부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 【청구항 10】

상기 기지국에서 송신하는 하향변조신호를 상기 제2변조/복조 방식에 의해 복조하여 소스코딩된 신호로 복구하는 단계; 및

상기 이동국 정보 데이터 프레임을 소정의 소스 코딩방식에 의하여 코딩하고 상기 코딩된 데이터 프레임을 소정의 제1반송파를 기초로 소정의 제1변조/복조방식에 의하여 제1차 변조하는 단계;

상기 제1차변조된 신호를 소정의 주파수를 갖는 제2반송파를 기초로 소정의 제2변조/복조방식에 의하여 제2차 변조하여 기지국으로 송신하는 단계;

기지국에서 송신하는 하향변조신호를 상기 제2변조/복조 방식에 의해 복조하여 소스코딩된 신호로 복구하는 단계; 및

상기 복구된 신호를 소정의 소스 디코딩방식에 의하여 디코딩을 수행하여 원래의 데이터로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국의 통신방법.

#### 【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 제2차 변조하는 단계는

기지국에서 송신하는 상기 제2반송파를 기초로 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국의 통신방법.



## 【청구항 12】

이동국에서 기지국으로 송신하는 상향 변조신호를 수신하여 상기 상향변조신호를 소정의 중간주파수를 기초로 혼합하고 필터링을 하여 상기 중간 주파수를 가지는 중간신호로 변환하는 믹싱단계;

상기 중간신호를 소정의 복조방식에 의하여 기저대역신호로 복조하는 단계;

상기 기저대역신호를 소정의 방식으로 소스 디코딩하여 상기 이동국에서 송신한 원 데이터 데이터를 복구하는 단계;

제어 데이터를 포함하는 데이터를 가공하여 데이터 프레임을 형성하고 상기 데이터 프레임에 타 프레임의 소스 코딩하는 소스코딩단계; 및

상기 소스 코딩된 신호를 소정의 방식으로 변조하여 상기 이동국으로 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국의 통신방법.

## 【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 변조단계는

소정의 시간동안 변조된 신호를 출력하고 상기 이동국으로부터 응답이 있을 때까지는 소정의 주파수를 가지는 반송파만 출력하는 것을 특징으로 하는 기지국의 통신방법.

## 【청구항 14】

제어 데이터 및 출발지 정보와 잔액을 포함하는 정보를 가공하여 이동국 정보 데이터 프레임을 형성하여 출력하고, 기지국에서 송신하는 도착지 정보와 과금정보를 포함하는 기지국 정보 데이터를 수신하여 상기 잔액을 다시 계산하여 저장하는 이동국 통신제어부;

상기 이동국 정보 데이터 프레임을 입력받아 소정의 코딩방식에 의하여 소스 코딩

하여 코딩된 데이터를 출력하는 이동국 소스 코딩부;

상기 이동국 소스 코딩부에서 코딩된 신호를 소정의 주파수를 가지는 제1반송파를  
입력받아 제1변조신호를 생성하는 제1변조부;

소정의 주파수를 가지는 제2반송파를 입력받아 상기 제1변조신호를 상향 변조신호  
로 변조하는 제2변조부;

상기 상향 변조신호를 상기 기지국으로 송신하고 상기 기지국에서 송신하는 하향  
변조신호를 수신하는 이동국 인터페이스부;

상기 이동국 인터페이스부에서 수신한 상기 하향 변조신호를 입력받아 복조하여  
출력하는 제1복조부;

상기 제1복조부에서 복조된 데이터에 대하여 소스 디코딩을 수행하여 기저대역신호  
로 변환하여 상기 기지국 통신제어부로 송신하는 이동국 소스 디코딩부로 구성되는 것을  
특징으로 하는 이동국과

상기 이동국에서 상기 기지국으로 송신하는 상향 변조신호를 수신하고, 상기 기지  
국의 하향 변조신호를 상기 이동국에 송신하는 기지국 인터페이스부;

상기 상향 변조신호를 소정의 중간주파수를 기초로 혼합하고 필터링을 하여 소정의  
중간주파수를 가지는 신호로 변환하는 믹서부;

상기 소정의 중간주파수를 생성하는 발진부;

상기 믹서부의 출력신호를 소정의 복조방식에 의하여 기저대역신호로 복조하는 기  
지국 복조부;

상기 기지국 복조부에서 기저대역신호로 복조된 신호를 입력받아 소정의 방식으로  
소스 디코딩하는 기지국 소스 디코딩부;

상기 기지국 소스 디코딩부에서 디코딩되어 출력되는 상기 이동국의 이동국 정보 데이터  
이타를 분석하여 통행요금을 계산하고, 데이터 링크 계층 제어데이터와 도착지 정보 및  
과금 데이터를 포함하는 기지국 정보데이터를 가공하여 소정의 기지국 정보 데이터 프레임  
임을 형성하여 출력하는 기지국 통신제어부;

상기 기지국 정보 데이터 프레임에 대하여 소스 코딩을 수행하는 소스코딩부;

상기 기지국 소스 코딩부의 출력 데이터를 소정의 방식으로 변조하여 상기 기지국  
인터페이스부로 송신하는 기지국 변조부로 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국을 포함  
하는 것을 특징으로 하는 전자요금징수시스템.

#### 【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 이동국 소스 코딩부와 상기 기지국 소스 코딩부는 맨체스터  
코딩/디코딩 방식에 의하여 코딩을 하고, 이동국 소스 디코딩부와 기지국 소스 디코딩  
부는 맨체스터 코딩/디코딩 방식에 의하여 디코딩을 수행하는 것을 특징으로 하는 전자  
요금징수시스템.

#### 【청구항 16】

제14항에 있어서, 상기 제2반송파는

기지국에서 제공받는 것을 특징으로 하는 전자요금징수시스템.

#### 【청구항 17】

제14항에 있어서, 상기 제1변조부는 차동위상변조방식에 의하여 변조하고, 상기

제1복조부와 상기 기지국 복조부는 차동위상변조방식에 의하여 복조하며, 상기 제2변조부와 기지국 변조부는 진폭편이변조방식에 의하여 변조하고, 상기 제1복조부는 진폭편이 변조방식에 의하여 복조하는 것을 특징으로 하는 전자요금징수시스템.

#### 【청구항 18】

제14항에 있어서, 상기 기지국 복조부는

상기 믹서부의 출력신호를 입력받아 잡음을 제거하여 안정된 신호로 출력하는 진

폭제한증폭부;

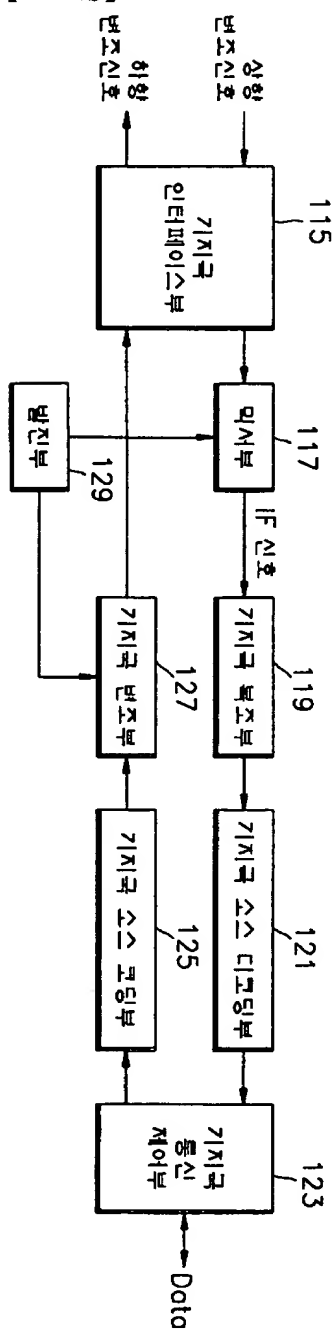
상기 진폭제한증폭기의 출력신호를 소정의 위상만큼 천이시키는 위상천이부;

상기 진폭제한증폭기의 출력신호와 상기 위상천이부의 출력신호를 입력받아 상기 두 신호를 비교하여 위상차이를 계산하고 상기 위상차이에 따른 출력신호를 필터링하여 전압의 변화치를 출력하는 직교검파수신부; 및

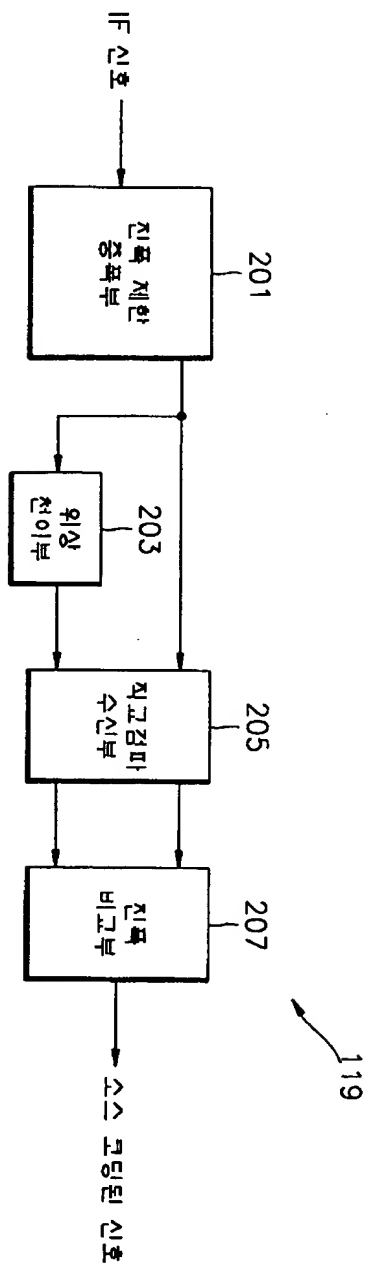
상기 직교검파수신기의 출력신호를 소정의 기준치와 비교하는 진폭비교부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자요금징수시스템.



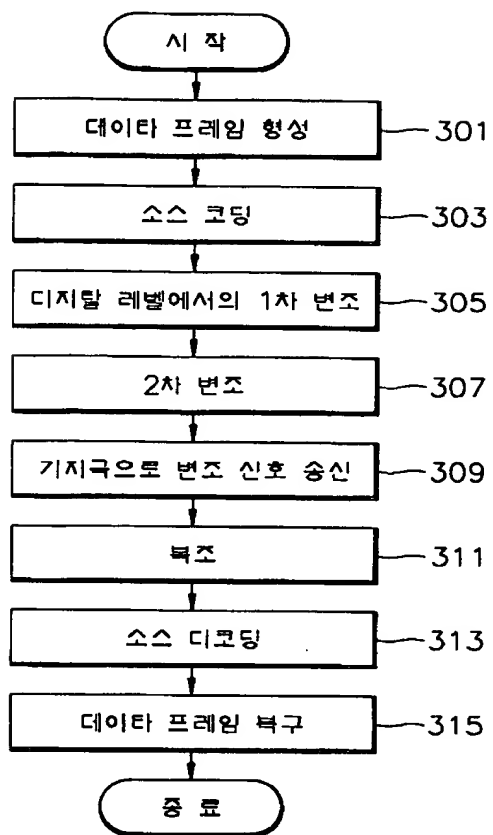
【도 1b】



【도 2】

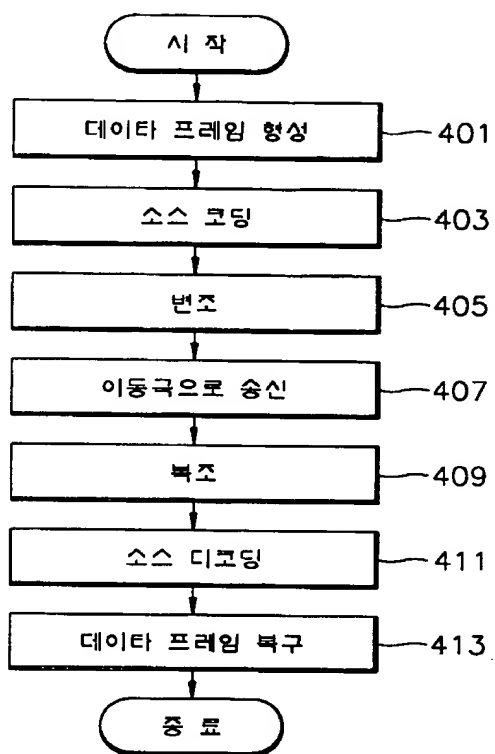


【도 3】

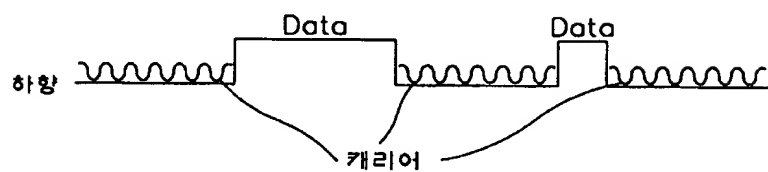




【도 4】



【도 5a】



【도 5b】

